

Page d'accueil	Le ministère	Conducteurs et véhicules	Info voyageurs	Camions et autobus	Sécurité routière
Quoi de neuf	Gestion routière	Débouchés	Publications	Liens connexes	FAQ

Où suis-je? [Page d'accueil](#) > [Gestion routière](#) > [Recherche et transfert de technologie](#) > [Projet de technologie de l'entretien](#) >

2003-2004 : 8^e saison



Projet de technologie de l'entretien

2003-2004 : 8^e saison

Le Projet de technologie de l'entretien s'inscrit dans l'orientation stratégique de la Division des opérations, qui est de promouvoir l'utilisation de technologies, de matériaux et d'appareils de pointe dans les opérations hivernales d'entretien des routes provinciales, afin de favoriser l'utilisation efficace de sel de voirie, de chasse-neige et d'épandeurs pour créer des conditions routières hivernales sécuritaires.

Le test et les évaluations concernent toujours la patrouille Elsinore sur le tronçon de l'autoroute 21 dans le secteur d'Owen Sound, mais ont été élargis pour englober les entrepreneurs chargés de l'entretien régional et les sous-traitants de gestion de régions. Ceux-ci sont des partenaires de l'évaluation des technologies partout en Ontario. Du personnel spécialement formé et du matériel sont en place à Elsinore pour surveiller la sécurité et l'efficacité des produits, des approches et des systèmes novateurs, à l'aide de caméras vidéo, de capteurs environnementaux et de capteurs de frottement. Grâce à ces appareils de contrôle, le personnel peut mesurer objectivement l'efficacité des technologies et s'assurer du déroulement sécuritaire des tests. Ces appareils sont utilisés à des dates prévues, afin de faciliter les évaluations dans les régions gérées par les partenaires. Parmi les améliorations apportées aux tests et aux appareils de contrôle utilisés cette année, mentionnons le système Web de surveillance vidéo et d'archivage, les remorques améliorées de détermination de frottement et l'utilisation d'installations fermées d'entreposage et de chargement de sel.

Après que les intervenants ont testé et examiné les innovations, ils les mettent en œuvre dans des projets pilotes afin de les examiner et de les évaluer soigneusement. Les innovations sont ensuite mises en œuvre progressivement partout dans la province.

- [Emplacement d'essai du projet](#)
- [Résultats clés de 2002-2003](#)
- [Aperçu de la mise en oeuvre](#)
- [Plan d'essai](#)

Emplacement d'essai du projet

Emplacement

Un tronçon de 50 km de l'autoroute 21, entre Owen Sound et North Bruce, comprenant les collectivités de Jackson, Albanley, Allenford, Elsinore, Chippewa Hill, Southhampton et Port Elgin.

Géographie du site

- Exposé aux conditions météorologiques du lac Huron et de la baie Georgienne, en raison de l'emplacement à la base de la péninsule Bruce
- Chutes de neige très fortes dans le Sud de l'Ontario (moyenne annuelle de 2,5 à 3,5 mètres, tombant de 45 à 75 jours par an), une période de dégel en hiver plus courte que dans la majeure partie du sud de l'Ontario et des zones de violente poudrerie
- Une variété de conditions de neige et de gel représentant les régions de la province qui connaissent les hivers les plus rigoureux, attribuable en partie à une topographie et à une couverture terrestre diversifiées (hautes terres vallonnées, basses terres plates, régions boisées et découvertes et marécages)
- La circulation et la vitesse modérées des grandes routes créent des conditions plus sûres pour effectuer les tests que celles existant dans les régions plus peuplées du sud de l'Ontario

Sections d'essais

- Huit sections d'essais avec un site de mesure automatisé au point milieu de chaque section d'essais
- Les changements aux taux d'enneigement et au coefficient de frottement sont surveillés de très près dans toutes les sections
- Les capteurs du Système d'information sur les conditions routières et météorologiques (SRCRM) et les caméras vidéo sur les sites d'essais peuvent être aperçus au loin sur le Web
- Les conditions météorologiques et l'état de la neige dans tous les sites de mesure sont enregistrés toutes les 10 minutes

[Haut de la page](#)



Résultats clés de 2002-2003

1. 1) Site d'essai du projet de technologie de l'entretien

Un ensemble de données recueillies lors de 287 tests de la saison d'hiver 2001-2002 a été établi et préparé pour analyse.

Comme le mois de février a été particulièrement neigeux, on a pu réaliser 390 tests au cours de la saison 2002-2003. Les tests ont porté sur les types de comparaisons suivantes : les taux d'application de sel ignigène, les taux d'application de sable, les types de liquide prétrempé, les taux d'application de liquide prétrempé, le sable prétrempé, le mélange sel-sable, la largeur d'épandage de sel; les taux d'utilisation de l'Application liquide directe (ALD), les types de liquide et les classes granulométriques de sel.

Les données de 2002-20003 seront structurées comme celles de 2001-2002. On analysera ensuite conjointement les deux ensembles de données, en vue de prendre des décisions sur la mise en œuvre de techniques et de mettre à jour les meilleures pratiques.

Les données d'essai des dernières années sont publiées sur le site Web du programme [AURORA](#)* :

[Expert System for Maintenance Decision Support](#) (PDF - 735 K)**

Des nouvelles données seront publiées au fur et à mesure qu'elles seront disponibles.

2. Système avancé d'information sur les conditions routières et météorologiques (SAICRM)

Grâce
au



Réseau du SAICRM du MTO dans le sud de l'Ontario

Système avancé d'information sur les conditions routières et météorologiques, on peut prendre des mesures en temps réel, notamment de la température et de la formation de verglas, et faire des prévisions météorologiques et des prévisions de l'état de la surface de la chaussée, qui sont spécifiques pour un site. Les renseignements fournis par le SAICRM sont nécessaires pour effectuer efficacement l'application liquide directe (ALD) et d'autres travaux d'entretien hivernal. On a commencé à mettre en œuvre le programme de SAICRM à l'échelle du Ministère en 2000. À l'automne 2003, 82 sites le long des routes provinciales étaient pourvus du SAICRM. Il est actuellement en voie d'être installé sur 30 autres sites.

Le MTO participe à la recherche sur le SAICRM et à l'évaluation de celui-ci dans le cadre du partenariat AURORA composé d'organismes routiers canadiens, américains et scandinaves. De plus, le MTO dirige un projet pour mesurer et comparer l'exactitude des prévisions faites dans différentes parties du monde. On pourra ainsi prévoir l'exactitude des prévisions et mieux savoir comment utiliser les prévisions pour planifier les opérations d'ALD.

3. Surveillance du projet pilote de mise en œuvre de l'arrosage préventif et de l'application liquide directe

L'arrosage préventif et l'application liquide directe (ALD) sont des méthodes de rechange pour appliquer le sel, afin d'améliorer le déneigement et enlever la neige en hiver. L'arrosage préventif consiste à vaporiser une petite quantité de liquide sur les grains de sel, à mesure qu'ils sont épandus sur la chaussée. Cette technique améliore la capacité du sel à faire fondre la neige et la glace, en réduisant les

pertes de sel par rebond et éparpillement hors de la chaussée et en augmentant son taux de dissolution en eau salée. En 2000, on a commencé à mettre en œuvre l'arrosage préventif partout dans la province. 59 % du parc d'épandeurs de sel sur les routes provinciales utilisent cette technique. Tous les nouveaux contrats d'épandage du MTO exigent l'utilisation d'épandeurs capables de faire de l'arrosage préventif.

En se fondant sur les données d'essai des années précédentes, on a mis au point un système d'application de taux variables de sel prétrempé, qui permet de réduire le taux d'application de sel de plus de 20 % sous certaines conditions météorologiques, avec un niveau de service amélioré ou inchangé. En se fondant sur les registres d'entretien pour la saison 2002-2003, on est en train d'établir des tableaux de



Application liquide directe sur deux voies par camion-citerne

données sur la réduction de l'utilisation du sel, à cause de l'abandon de l'épandage de sel sec en faveur du sel prétrempé partout dans la province. De plus, on analysera les données de l'essai réalisé le 2 février 2001 à Elsinore, afin de déterminer s'il est possible de réduire davantage la quantité de sel utilisée.

On utilise aussi l'arrosage préventif pour favoriser l'adhérence du sable à la glace et à la neige accumulée, lorsque la température est trop basse pour permettre au sel d'agir. On peut ainsi réduire le nombre nécessaire d'applications de sable, sans réduire la traction sur le revêtement routier.

L'ALD consiste en la vaporisation d'un produit chimique liquide directement sur le revêtement routier. Le produit chimique empêche la formation de verglas et de glace noire et l'adhérence de la neige et de la glace au revêtement routier. Le projet pilote d'utilisation de l'ALD, qui a commencé dans la région de l'est en 2000, a maintenant été élargi à neuf secteurs de surveillance un peu partout dans la province. Le personnel et les entrepreneurs du MTO sont contents des résultats. Le recours à l'ALD a permis d'améliorer le niveau de service et de réduire de jusqu'à 30 % le nombre d'opérations complètes d'épandage de sable et de sel. À la lumière des résultats du projet pilote, on croit pouvoir réduire les taux d'application de sel et améliorer son efficacité sous certaines conditions météorologiques. On est en train de tester différents taux d'application à Elsinore et ailleurs, dans des conditions surveillées étroitement. En baissant les taux d'application, on pourra peut-être réduire le nombre d'épandeurs nécessaires pour traiter les routes.

L'ALD procure des bénéfices importants pour le public, si elle est utilisée en

réponse à certaines conditions météorologiques prévues.

Grâce aux dossiers de patrouille et au Système d'information de gestion de l'entretien du MTO, on a collecté des données sur les coûts et sur l'efficacité du projet pilote d'arrosage préventif, d'ALD et des systèmes fixes de vaporisation automatique. Ces données seront regroupées et analysées pour orienter les actions de mise en œuvre futures.

4. Système fixe de vaporisation automatique (FAST)

Le FAST est un système d'ALD intégré à des ponts routiers. Il pulvérise automatiquement du liquide dégivrant sur la chaussée avant la formation de verglas et de glace noire ou avant la chute de neige. Il est particulièrement efficace à des endroits difficiles à surveiller étroitement, où la glace se forme rapidement. Il se compose d'une station de SAICRM qui fournit des données de détecteur et de systèmes de logique d'ordinateur qui déclenchent les pulvérisateurs, en prévision de conditions de verglas.



Système FAST d'un tablier de pont

Depuis l'installation en 2001 du premier FAST sur la bretelle de raccordement entre les autoroutes 401 et 416, le MTO n'a pas enregistré d'accidents sur ce site dus aux intempéries d'hiver. Il l'utilise maintenant sur cinq sites et prévoit l'utiliser ailleurs. On a entrepris d'examiner le fonctionnement du FAST sur le premier site, afin de déterminer si on peut améliorer la logique qui déclenche le vaporisateur. Avec l'acquisition de nouvelles connaissances, les FAST font continuellement l'objet de modifications pour qu'ils soient les toujours plus performants.

5. Schéma d'épandage de sel et vitesses d'épandage

La question du schéma d'épandage de sel prend d'autant plus d'intérêt que l'entretien hivernal est devenu de plus en plus proactif. Le sel sec agit plus efficacement s'il est répandu près du milieu de la route, afin d'avoir une forte concentration de sel qui contribuera à créer des traces de pneus sur la chaussée, favorisera le ruissellement d'eau salée vers les côtés de la chaussée et empêchera le gel de la neige sur la chaussée. Si le sel est appliqué préalablement à des averses de neige, il est peut-être plus efficace de l'épandre à la volée sur la chaussée. Des tests sont en cours pour déterminer le schéma d'épandage qui convient le mieux à différentes conditions d'enneigement et à différents types d'épandeurs, et pour déterminer les meilleures vitesses de fonctionnement pour créer ces schémas.

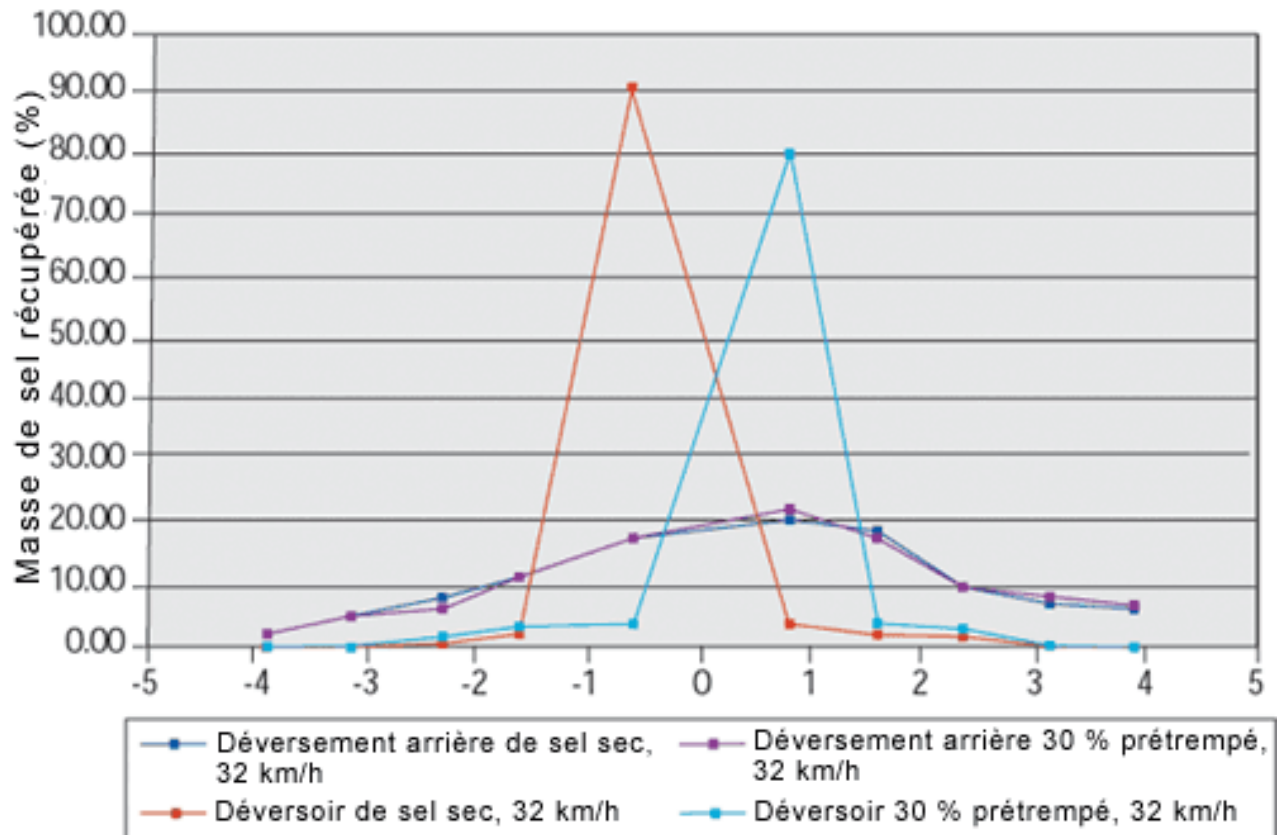


Épandeur arrière de sel à la volée sur une voie



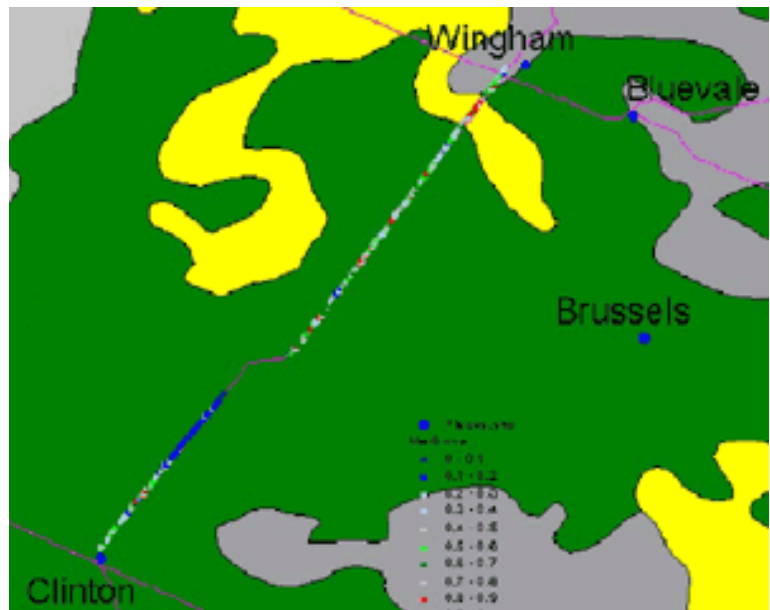
Test d'évaluation de la fonte de neige

Schéma d'épandage de sel, Centralia, faible vitesse



6. Mise en œuvre du système de LAV

On a créé un système automatisé de localisation des véhicules (LAV) d'entretien des routes, qui intègre le Système mondial de localisation (GPS) aux régulateurs d'épandage de sel. Les organismes d'entretien des routes et les entrepreneurs peuvent ainsi suivre les déplacements des camions de surveillance, des chasse-neige et des épandeurs sur un écran d'ordinateur et créer automatiquement des registres de déneigement et de travaux d'épandage de sel et de sable.



Carte de frottement du revêtement routier lors d'une tempête de neige, réalisée à l'aide de données GPS

Le système de LAV a des applications dans la planification et la dans la surveillance des opérations hivernales, dans le traçage de lignes de circulation, dans la vaporisation des mauvaises herbes et dans d'autres activités d'entretien.

Le MTO a lancé un projet pilote d'installation du système de LAV en 2001. Environ 15 % du parc de véhicules des sous-traitants du MTO est maintenant équipé du système. Un comité est en train d'examiner la création d'un système d'interrogation informatisé qui produira des données dans les formats couramment utilisés pour les travaux d'entretien des routes.

Le système de LAV est utilisé au site d'essai du Projet de technologie de l'entretien pour fournir des données exactes au sujet du déneigement et de l'épandage de sel sur chacun des tronçons testés. Il est également utilisé pour localiser et cartographier les données vidéo, les données de frottement et les données du thermomètre infrarouge.

[Haut de la page](#)



Aperçu de la mise en oeuvre

Stratégies de mise en oeuvre

De nouvelles technologies et de nouvelles méthodes efficaces sont incorporées dans les pratiques opérationnelles du MTO grâce au transfert de la technologie au secteur privé.

Variation par emplacement et type

Les stratégies de mise en oeuvre varient par emplacement par et par type de prestation de services. Elles sont facilitées par :

- Des propositions d'innovation soumises par les entrepreneurs chargés de l'entretien régional (ECER)
- Directive du ministère aux entrepreneurs chargés de l'entretien régional (ECER) ou aux entrepreneurs gérés dans le cadre d'une impartition

Taux d'application de sel variables

Les taux d'application de sel à un niveau aussi faible que 50 kg par km de route à deux voies sont maintenant utilisés dans les conditions adéquates lorsque le sel a fait l'objet d'un arrosage préventif avec un agent liquide anti-verglas. Le taux le plus bas

anciennement recommandé pour du sel gemme était de 130 kg par km de route à deux voies.

L'équipement relatif à l'arrosage préventif est maintenant installé sur 157 épanduses dans 71 cours de patrouille dans la province. De plus, 16 épanduses dans 9 cours de patrouille sont équipées pour effectuer l'application liquide directe (ALD). Un programme de contrôle spécial est en place pour aider à évaluer les avantages de l'arrosage préventif, de l'antiverglas et pour déterminer et régler les problèmes pratiques rencontrés dans la mise en œuvre.

Une spécification pour l'agent liquide de déglacage et les produits antiverglas a été mise au point pour veiller à ce que tous les liquides utilisés soient sûrs et efficaces et que les soumissionnaires puissent être évalués selon un rapport prix-performance.

Le site initial du système fixe de vaporisation automatique (FAST) fonctionne de manière efficace et 4 autres sites sont en cours de construction. On prévoit la construction d'autres sites à l'avenir.

LAV

Il existe à l'heure actuelle 150 véhicules qui assurent l'entretien hivernal. Ces véhicules sont équipés du système de localisation automatique des véhicules (LAV) et peuvent être repérés en temps réel sur un ordinateur relié à Internet. Le MTO ajoutera 85 unités supplémentaires cette année. Toutes les données relatives aux épanduses et aux opérations qui sont recueillies par automatisé sont en cours d'essai.

SAICRM

30 nouveaux sites seront ajoutés au cours de l'hiver, ce qui portera à 112 le nombre total de sites.



[Haut de la page](#)



Plan d'essai pour 2003-2004

Arrosage préventif

Objectif : Continuer la collecte de données d'essai sur l'efficacité d'autres liquides antiverglas et sur les taux d'application. Analyser les données pour recommander des taux d'application efficaces minimums et pour améliorer les spécifications relatives à la performance des produits chimiques.

Sable d'hiver

Objectif : Continuer à évaluer le niveau de traction et de conservation en utilisant différentes sortes de granulations de sable avec l'arrosage préventif.

Application liquide directe (ALD)

Objectif : Réduire la dispersion du sel dans l'environnement par un meilleur contrôle du débit des épandeurs.

Épandage efficace

Objective: Reduce loss of salt to the environment through better control of spreader discharge patterns.

Entreposage et recyclage de sel

Objectif : Surveiller la qualité de l'eau et la quantité d'eau de lavage des véhicules dans un entrepôt de sel et évaluer la possibilité de l'utiliser comme liquide antiverglas.

Lames de déneigement

Objectif : Mener une étude sur l'efficacité et la durée de vie des nouvelles lames de déneigement.

Épandeuse intelligente

Objectif : Poursuivre l'étude de faisabilité relativement aux fonctions de contrôle automatisé, au contrôle des fonctions de déneigement et d'épandage, au contrôle dynamique des taux d'application et du placement de la position de la lame de

déneigement et au contrôle de la condition de la surface de roulement.

SAICRM (conjointement avec AURORA)

1. Faire l'analyse comparative de l'exactitude des produits de prévisions météorologiques routières.
2. Étudier la variabilité des conditions d'enneigement en utilisant le coefficient de frottement pour mesurer le taux d'enneigement.

Indice hivernal

Objectif : Mesurer la rigueur des conditions météorologiques hivernales pour faciliter l'analyse de l'utilisation de sel, des dépenses et du niveau de service.

[Haut de la page](#)



* [Avis de non-responsabilité concernant les liens externes](#)

** Publications en format PDF doivent être lues à l'aide d'un visualisateur [Adobe Acrobat Reader](#).

[site principal](#)	[commentaires](#)	[recherche](#)	[plan du site](#)	[english](#)		
[Page d'accueil](#)	[Le ministère](#)	[Nouvelles](#)	[Conducteurs et véhicules](#)	[Info voyageurs](#)	[Camions et autobus](#)	[Sécurité routière](#)
[Quoi de neuf](#)	[Gestion routière](#)	[Débouchés](#)	[Publications](#)	[Liens connexes](#)	[FAQ](#)	



Ce site est mis à jour par le gouvernement de l'Ontario, Canada.

© 2004 [Imprimeur de la Reine pour l'Ontario](#)

Dernière mise à jour : 30 mars 2004